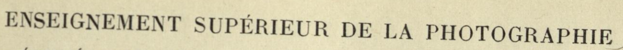
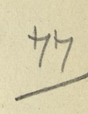
LES

AGRANDISSEMENTS.

27548. — PARIS, IMPRIMERIE GAUTHIER-VILLARS,
55, quai des Grands-Augustins.


ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR DE LA PHOTOGRAPHIE
(CONFÉRENCES DE LA SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE PHOTOGRAPHIE.)



LES

AGRANDISSEMENTS,

PAR

É. WALLON,
Professeur au lycée Janson-de-Sailly.



PARIS,
GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE,
ÉDITEUR DE LA BIBLIOTHÈQUE PHOTOGRAPHIQUE,
Quai des Grands-Augustins, 55.

1899

LES

AGRANDISSEMENTS.

I.

Messieurs,

Il semble bien que les premiers essais d'agrandissement photographique datent de 1853 et qu'ils soient dus à l'opticien français Lerebours.

En 1861 l'invention revenait d'Amérique — c'est ainsi que déjà les choses se passaient — et faisait quelque bruit. Mais le succès n'était pas incontesté! Voici ce qu'on lit, en effet, dans l'*Encyclopédie* de La Blanchère, précieux Ouvrage qui parut sans date, mais, je crois, vers 1863 :

« Il est singulier, dans l'histoire de la Photographie, de voir, tous les deux ou trois ans, cette même préparation et un appareil semblable revenir occuper les photographes comme une nouveauté.

» Voici le procédé de 1853 : il semble que nous répétons le procédé américain, si louangé et si prôné en 1861, malgré l'imperfection égale des résultats.

» ... Dès cette époque, l'inventeur n'attachait pas une grande importance à ce procédé, par ce fait que quand une image négative est amplifiée seulement trois ou quatre fois,

elle perd en netteté, en détails, une partie très considérable de sa valeur.

» Effectivement, nous n'avons vu qu'une seule épreuve, faite par M. Bertsch, dans laquelle les détails agrandis avaient conservé une netteté suffisante. »

Je ne sais pas, Messieurs, si cette affirmation dernière vous étonne autant qu'elle m'a surpris quand je l'ai lue pour la première fois : ainsi nous sommes en 1863; il y a vingt-cinq ans que la découverte de la Photographie a été publiée, et à ce moment, si l'on peut voir une bonne image obtenue par agrandissement, on n'en peut voir qu'une !

Et il nous semble, à nous, que l'agrandissement est une opération très simple; et bien des amateurs — il doit y en avoir ici — sont convaincus qu'il est plus facile, en somme, d'agrandir une photographie que de la tirer directement.

C'est que les choses ont changé, aussi bien les conditions du problème que les moyens permettant de le résoudre.

Examinons tout d'abord, si vous le voulez bien, les conditions; prenons-les telles qu'elles étaient posées au début, telles qu'elles se présentent à l'heure actuelle.

Les premiers auteurs de Traités didactiques nous disent quel but on poursuivait de leur temps.

On voulait de grandes épreuves, et l'on ne pouvait pas les obtenir directement. Ce n'était pas seulement que les grands appareils fussent lourds, peu transportables, peu maniables, peu économiques : sur tout cela on eût facilement passé condamnation; mais, pour couvrir de grandes surfaces, il fallait prendre des objectifs d'un diamètre énorme, et ces objectifs ne pouvaient pas donner de bonnes images : mettant à part les questions d'aberration, ils avaient une profondeur de champ trop faible, et, passez-moi l'expression, ils avaient l'œil trop grand; recevant de la lumière de points que l'œil humain ne peut voir en même temps, ils faisaient pour ainsi dire le tour du modèle et en donnaient une perspective faussée.

Et comme la finesse, poussée à l'extrême, était alors considérée comme la qualité fondamentale des images, ce qu'on

demandait à l'agrandissement, à l'amplification, comme on disait à cette époque, c'était de fournir des épreuves plus fines que n'en pouvait donner la photographie directe.

Monckhoven le dit nettement dans son *Optique photographique,* en 1866 :

« L'Auteur de cet Ouvrage a produit des épreuves du format de la feuille photographique (44 × 57) si nettes, que de l'aveu d'opticiens du plus haut mérite, tels que MM. Secretan, Ross, Dallmeyer, rien ne peut être produit de si fin, si l'on se sert de grands objectifs. »

Est-ce bien cela que nous visons, à l'heure actuelle? Non, d'abord parce que les « grands objectifs » donnent, en 1899, bien autre chose qu'en 1866; non, parce que la grande finesse n'est plus pour nous la préoccupation qui domine toutes les autres.

La Photographie a singulièrement étendu son domaine, et l'on trouve maintenant, parmi ses adeptes, les tendances, les aspirations les plus diverses. Elle était, au début, considérée uniquement comme un merveilleux procédé de reproduction : elle est devenue un instrument scientifique; nous voulons en faire un outil d'art; et enfin, il faut bien en convenir, nous la considérons parfois aussi comme un simple passe-temps.

Il est inutile de dire que, dans ces divers rôles, nous ne demandons pas à la Photographie les mêmes qualités, que nous ne recherchons pas les mêmes effets, et que l'agrandissement, en particulier, doit répondre à des besoins assez variés.

S'agit-il de reproduire à grande échelle des tableaux ou des dessins ? Alors nous nous retrouvons en face des conditions anciennes, et la première qualité que nous devions exiger c'est la fidélité absolue. La Photographie n'a pas le droit, bien évidemment, de sacrifier ce que le peintre a voulu garder, de supprimer des détails où il en a voulu mettre. Nous pourrions bien obtenir ces images directement : les progrès de l'Optique ont mis à notre disposition des objectifs qui peuvent couvrir de très grandes surfaces avec un diamètre qui n'a plus rien

d'excessif. Mais il est vraiment peu commode de transporter de musée en musée les appareils invraisemblables qui seraient nécessaires. L'agrandissement, qui nous en dispense — sans qu'on ait cependant à lui demander les tours de force d'autrefois — n'a pas à nous donner plus de finesse que la photographie directe, mais il doit pouvoir nous en donner autant.

S'agit-il d'images destinées à des recherches scientifiques ? Ici, bien plus encore, la finesse, poussée jusqu'à la minutie, est de rigueur : une photographie agrandie, ce doit être une photographie vue à la loupe — sans loupe.

Ce n'est déjà plus ce qu'on exige pour les grands portraits, comme ceux que vous avez sous les yeux : certes on recherche encore la netteté, mais on veut que l'image agrandie ait son caractère propre, qu'elle diffère, autrement que par les dimensions, du petit cliché dont elle procède.

Sommes-nous des disciples de ceux qui prêchent parmi nous l'art photographique ? Ce que nous demandons plus franchement encore à l'agrandissement, c'est, par principe, d'atténuer ce que la photographie directe peut avoir de sec et parfois d'un peu mesquin ; c'est de donner aux images une facture plus large, plus grasse, une perspective plus satisfaisante. Nous avons, comme le peintre, notre droit d'interprétation, nous voulons être maîtres de notre outil, et l'agrandissement nous fournit des ressources très spéciales et très précieuses ; mais la finesse devient alors souvent une qualité fort secondaire.

Enfin, il faut bien faire aussi la part de ceux — ils sont les plus nombreux, certainement — qui ne demandent à l'agrandissement que d'agrandir, tout simplement : on ne veut pas se charger en voyage de chambres noires encombrantes, et l'appareil à main, les *jumelles* surtout, sont bien commodes ; mais, en rentrant, on trouve leurs images petites, et l'on éprouve le besoin d'obtenir mécaniquement, automatiquement, du cliché $6\frac{1}{2} \times 9$ ou $4\frac{1}{2} \times 6$, une épreuve 18×24 ou tout au moins 13×18. Ces photographes-là n'ont jamais recours à des agrandissements bien forts, et il est toujours facile d'obtenir la finesse qui leur est suffisante.

Nous venons de voir combien les conditions du problème

se sont modifiées; le changement n'est pas moins grand en ce qui concerne les moyens : disposant, pour obtenir les images agrandies, de combinaisons optiques beaucoup plus parfaites, nous pouvons partir de négatifs déjà bien plus grands, et nous avons, pour imprimer ces images, des préparations beaucoup plus sensibles.

Les photographes des époques primitives — je parle d'une quarantaine d'années — ne connaissaient pour l'agrandissement que l'objectif à portraits : c'était alors le seul instrument qui pût donner une image fine et en même temps lumineuse; mais, corrigé de façon assez parfaite suivant l'axe, il ne l'est que pour un champ très réduit, et la surface focale est très peu plane : la qualité de l'image diminue vite à partir du centre, si l'objectif n'est pas fortement diaphragmé.

Avec le mode d'éclairage alors adopté, tout se passe, nous le verrons tout à l'heure, comme s'il en était ainsi; mais ce mode d'éclairage était seul admissible, et il ne permettait, étant donnée l'imperfection des systèmes optiques dont on disposait alors pour condenser la lumière, que l'emploi de négatifs très petits : 9×12 tout au plus.

Comme surfaces sensibles, on n'avait pas grand choix. En dehors du papier albuminé et du papier salé, je vois bien indiqués deux ou trois types de papiers à développement — un à la nitro-glucose, un autre à l'iodure de potassium et à l'arrow-root, sensibilisé dans un bain d'acétonitrate d'argent — mais ils n'étaient ni bien rapides ni bien bons. Le papier au charbon en était à ses débuts.

On avait proposé d'opérer sur collodion, mais il fallait ensuite transférer ce collodion sur papier, travail qui, pour de grandes surfaces, est assez délicat.

Nous avons maintenant d'excellents objectifs, à champ beaucoup plus ouvert, à surface focale bien plus plane et bien plus étendue : on construit des condensateurs qui sont, à dimensions égales, de qualité très supérieure. Enfin, nous avons dans les papiers au gélatinobromure un type de préparation très sensible, n'exigeant plus qu'une illumination beaucoup moins intense, et nous permettant même de nous passer des condensateurs.

Les progrès accomplis, tant en Optique que dans la préparation des surfaces sensibles, ont ainsi simplifié singulièrement le problème. Rien ne s'oppose maintenant à ce qu'on prenne pour point de départ des clichés déjà très grands, puisqu'on a été parfois jusqu'à 40 × 50. Nous n'avons plus besoin d'un rapport d'agrandissement exagéré, et cela nous permet d'atteindre plus simplement d'aussi bons résultats.

II.

En principe, le but que poursuit l'agrandissement photographique est d'obtenir, en partant d'un négatif de taille plus ou moins réduite, des images positives de dimensions supérieures.

Divers moyens permettent d'arriver à ce résultat. On a proposé des classifications dont plusieurs sont assez arbitraires : les seules qui me paraissent justifiées sont fondées, l'une sur le nombre d'opérations qu'il est nécessaire d'effectuer, l'autre sur le mode d'éclairage que l'on adopte.

1° Ou bien, sans aucun intermédiaire, on passe du petit négatif à la grande image positive : c'est la *méthode directe;* elle fournit une épreuve unique.

Ou bien, du négatif, on prépare, à une échelle quelconque, une image positive, et, de celle-ci, un nouveau négatif, présentant les dimensions définitives, et qui servira au tirage, par contact, d'épreuves positives en nombre illimité : c'est la *méthode indirecte.*

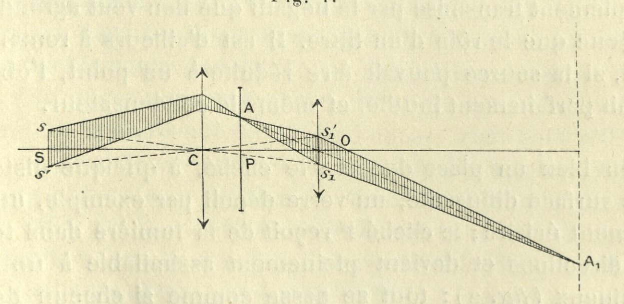
2° Dans les deux cas, on peut faire passer à travers le cliché qu'il s'agit d'agrandir un faisceau lumineux qui, venant soit du soleil, soit d'une source quelconque, est guidé dans sa marche par une combinaison optique appelée *condensateur,* et placée en arrière du cliché. Ce condensateur forme avec l'objectif amplifiant, disposé d'autre part, un système composé dont les deux parties ne peuvent pas être considérées comme indépendantes. Le négatif se comporte alors comme un écran transparent, mais dont la transparence varie d'un point à l'autre; qui, suivant qu'il est plus ou moins opaque dans une région

donnée, affaiblit plus ou moins le pinceau lumineux traversant cette région; qui, par suite, modifie la distribution de la lumière dans le faisceau lumineux, mais sans dévier en rien la marche des rayons. Ceux-ci, rencontrant ensuite la surface sensible, après avoir traversé l'objectif amplifiant où ils forment une image de la source, produisent sur cette surface des jeux d'ombre et de lumière dont l'ensemble restitue le dessin du modèle; et la restitution est obtenue avec des contours et des détails nets, si l'écran et le cliché sont dans des plans conjugués par rapport à l'objectif amplifiant.

Regardez d'ailleurs, pendant que l'on fait devant vous une projection, le faisceau lumineux qui va de la lanterne à l'écran; vous le suivez dans l'espace, grâce aux poussières qu'il éclaire sur son passage : c'est un cône dont le sommet se trouve dans l'objectif amplifiant, ou tout au moins dans son voisinage, et qui a sur l'écran sa base, laquelle est une image à peu près nette du condensateur; avant qu'on ait placé dans la lanterne la diapositive, ce cône vous apparaît illuminé de façon homogène; après qu'on l'a introduite, il devient un assemblage de fuseaux inégalement éclairés, mais sa base et son sommet restent les mêmes.

Examinons de plus près comment les choses se passent dans cet éclairage par lumière transmise; supposons que le

Fig. 1.



condensateur C et l'objectif O soient respectivement réduits à une lentille unique (*fig.* 1) et que le second soit exactement conjugué de la source ss' par rapport au premier. Par chaque point A du cliché P passe un pinceau conique et

très fin de rayons lumineux qui, provenant des divers points de ss', vont passer aux points correspondants de l'image $s_1s'_1$ qu'en donne le condensateur dans l'objectif amplifiant, puis se réunissent de nouveau, pour former l'image A_1, par rapport à cet objectif, du point par lequel ils ont traversé le cliché.

Nous avons pour ainsi dire deux systèmes, enchevêtrés l'un dans l'autre : d'une part le condensateur, avec la source et l'objectif, conjugués l'un de l'autre par rapport à lui ; et, d'autre part, le négatif et l'écran, avec l'objectif par rapport auquel ils sont également conjugués.

Chaque pinceau admettant comme section l'image que le condensateur forme de la source, tout se passe comme si l'objectif amplifiant était diaphragmé au diamètre $s_1s'_1$ de cette image.

Mais il faut, pour que ce diaphragme soit nettement défini, que le condensateur soit suffisamment corrigé d'aberration sphérique.

Dans ces conditions, les divers pinceaux affectent de façon aussi favorable que possible l'objectif amplifiant, et donnent une image agrandie très bonne, sur une étendue plus ou moins grande, suivant que la surface focale de cet objectif est plus ou moins plane.

En résumé, avec cette première disposition, la lumière est simplement transmise par le négatif que l'on veut agrandir ; il ne joue que le rôle d'un filtre. Il est d'ailleurs à remarquer que, si la source pouvait être réduite à un point, l'objectif serait parfaitement inutile, et même le condensateur.

Ou bien on place derrière le cliché, à quelque distance, une surface diffusante, un verre dépoli par exemple, uniformément éclairé ; le cliché P reçoit de la lumière dans toutes les directions et devient pleinement assimilable à un objet lumineux (*fig.* 2) : tout se passe comme si chacun de ses points, tel que A, émettait un faisceau couvrant toute la surface de l'objectif O. La lumière peut donc être regardée comme *émise* par le négatif que l'on veut agrandir. Nous n'avons plus à nous occuper de ce qui se passe en arrière de lui, si ce n'est

pour assurer l'uniformité d'éclairement de la surface diffusante.

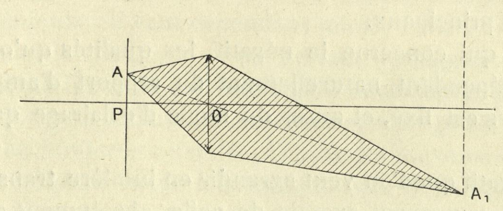
De sorte qu'en somme nous avons à distinguer deux modes d'éclairage :

1° Par lumière transmise;

2° Par lumière émise.

Ce second mode, qui peut être dit aussi *par lumière diffuse*, est à peu près exclusivement choisi quand on suit la

Fig. 2.



méthode indirecte, parce qu'alors on emploie des surfaces très sensibles et qu'un excès de lumière deviendrait gênant; mais il convient aussi à la méthode directe, si l'on se sert de papier au gélatinobromure.

Quant à la classification qui distingue les agrandissements *à la chambre* ou *par projection*, elle ne répond qu'à une différence dans les dispositions prises pour protéger la surface sensible contre la lumière qui viendrait la voiler.

Si l'on opère dans une pièce claire, il faut enfermer tout l'intervalle compris entre cette surface et l'objectif amplifiant; et il est bon de protéger aussi l'objectif lui-même contre la lumière ambiante, en fermant de façon plus ou moins complète l'intervalle qui le sépare du négatif à agrandir. C'est ce que l'on réalise dans la chambre à trois corps; c'est ce que l'on peut d'ailleurs obtenir plus simplement.

Si au contraire la pièce est sombre, il faut seulement empêcher d'arriver jusqu'à l'image les rayons qui, venant de la source, n'ont pas traversé le négatif : c'est donc l'espace comprenant la source, le négatif et l'objectif qu'il faudra fermer.

Cette disposition est la plus avantageuse en ce qu'elle facilite l'examen de l'image agrandie, le réglage des appareils, et l'intervention, sous forme quelconque, — l'emploi de caches, par exemple, — de l'opérateur pendant la pose.

III.

Avant d'étudier la disposition des appareils d'agrandissement, nous examinerons sommairement les conditions auxquelles doivent satisfaire le négatif et l'objectif, qui en sont les éléments principaux.

En ce qui concerne le négatif, les qualités qu'on en doit exiger dépendent naturellement du rapport d'amplification que l'on s'est fixé, et aussi du mode d'éclairage que l'on a choisi.

Le négatif que l'on veut agrandir en lumière transmise doit être rigoureusement exempt de voile, absolument clair dans les blancs, assez transparent dans les ombres pour qu'on puisse voir au travers les objets les plus délicats. Il ne faut pas, en effet, que ce négatif joue, si peu que ce soit, le rôle de surface diffusante. Si nous supposons qu'en un de ses points une partie de la lumière reçue passe librement, tandis qu'une autre est diffusée, celle-là, simplement transmise, traversera l'objectif par sa partie centrale et donnera une image nette; celle-ci, pouvant être regardée comme émise, utilisera toute l'ouverture de l'objectif, et s'il n'est pas parfaitement exempt d'aberration sphérique, donnera une seconde image, distincte de la première et qui la troublera.

Aussi recommandait-on, autrefois, de fixer au cyanure plutôt qu'à l'hyposulfite les clichés destinés à l'agrandissement. C'est peut-être pousser la prudence un peu loin; mais il faudra tout au moins se prémunir contre le voile, tout d'abord contre celui que donne la réflexion totale des rayons sur la face postérieure des glaces sensibles et que nous appelons le *halo;* je ne parle pas seulement ici du cas où l'objet photographié présente des parties délicates qui s'enlèvent en sombre sur un fond vivement éclairé et que le halo ronge

jusqu'à les faire parfois disparaître : non! les positifs que je vous montre projetés sur l'écran, et dont une moitié seulement a été protégée, par un enduit à l'ocre et à la dextrine, contre le halo, vous font voir très nettement que, de façon tout à fait générale, l'influence de ces rayons réfléchis se traduit par un voile qui s'étend sur l'image entière : or, rien n'est plus facile que de l'éviter en enduisant le dos des plaques avec une des préparations qui ont été indiquées de divers côtés, préparations dont la plus commode, à mon avis, est encore celle qu'a préconisée M. Drouet.

Si l'on opère en lumière diffuse, un léger voile a moins d'inconvénients : il vaut cependant mieux l'éviter.

De même, la qualité du verre servant de support au cliché n'a pas, dans les deux cas, une égale importance. Il doit être absolument sans défauts, et mince autant que possible, si l'on agrandit en lumière transmise; l'épaisseur du verre est indifférente avec l'autre mode d'éclairage, mais il ne doit pas non plus présenter de défauts, tout au moins de défauts graves.

De façon générale, le cliché doit être très complet, très net; et je ne saurais trop vous engager, si vous vous servez d'appareils à main, à les mettre sur un pied quand vous faites une photographie que vous avez l'intention d'agrandir plus tard.

Autrefois, on exigeait une finesse extrême, parce qu'on employait des rapports d'agrandissement considérables, et l'on attachait une grande importance au grain de la préparation. A cet égard, le collodion est très supérieur au gélatinobromure, et l'albumine l'emporte encore sur le collodion : pour nos besoins actuels, nous n'avons plus guère à nous préoccuper de ce grain, du moins en général. Vous avez devant vous de magnifiques portraits agrandis, à une échelle considérable, et pour lesquels M. Nadar s'est servi de négatifs sur plaques au gélatinobromure; voici également une marine, qui est un agrandissement, avec un rapport linéaire de 10, d'un petit cliché de vérascope, et où le grain de la préparation n'apparaît nullement de façon gênante; nous ne nous plaçons pas d'ailleurs, pour regarder ces images, aussi près que nous le faisons pour les photographies directes, de dimensions moindres. Cependant, cette préoccupation du grain redevient

légitime dans les cas où nous voulons que l'image agrandie présente une finesse sensiblement égale à celle du tableau, par exemple, que nous voulons reproduire; et les négatifs dont se sert M. Braun sont faits sur glaces au collodion.

On demandait, il y a quelques années, que, pour les paysages, la finesse s'étendît à tous les plans. Aux petits appareils dont on se servait pour obtenir les clichés destinés à l'agrandissement, on adaptait des objectifs à très court foyer, pour avoir une grande profondeur de champ. Je vous montre l'un de ces appareils, celui de Bertsch : vous y reconnaissez, sous une forme un peu primitive, nos chambres à main actuelles; remarquons, en passant, qu'on ne les tenait pas à la main.

Nos idées, là-dessus, se sont modifiées. Nous nous sommes aperçus que la platitude si longtemps — et si justement — reprochée aux images photographiques tenait précisément à cette exagération de la profondeur de champ. Si nous voulons conserver l'impression, tout à fait essentielle, de la perspective aérienne, il faut que la netteté soit localisée, comme elle l'est pour notre œil; et si, par exemple, l'objet principal est à distance assez faible de l'appareil, les lointains doivent être noyés dans un certain flou. Mais il ne faut pas que ce flou présente ce que l'on peut appeler le *caractère photographique*, que les masses de verdure, en particulier, soient figurées par cet amas de petits ronds, empiétant les uns sur les autres, que vous connaissez trop bien. Pour cela, c'est une grande profondeur de foyer qui nous est nécessaire; et bien qu'on la confonde souvent, tout au moins dans le langage, avec la profondeur de champ, ce sont choses fort différentes. Nous opérons maintenant avec des objectifs très largement ouverts, et volontiers avec des objectifs à long foyer. Les jolies images, si profondes, si aérées, que nous montre d'habitude M. Coste, sont même obtenues avec un téléobjectif. Je vous fais voir ici deux photographies, l'une de M. Coste, l'autre de M. Robert Demachy, qui sont prises dans ces conditions et vous font bien voir la tendance nouvelle; il y a vingt ans, elles n'eussent pas été admises : voyez cependant comme elles nous donnent une impression juste et charmante.

Mais si nous ne recherchons plus une finesse exagérée en profondeur, nous voulons que l'image soit homogène, que les objets situés à la même distance aient la même netteté, aux bords et au centre de la plaque. C'est une condition à laquelle les objectifs anciens ne pouvaient satisfaire qu'avec un très petit diaphragme et, par suite, avec une trop grande profondeur de champ, mais que les instruments nouveaux remplissent au contraire merveilleusement; et quand je parle des instruments nouveaux, je n'ai pas seulement en vue ceux qui nous viennent d'Allemagne. A l'heure qu'il est, nous pouvons trouver en France des objectifs de ce genre qui, même à prix égal, ne craindraient pas la comparaison.

Les négatifs destinés à l'agrandissement doivent être doux, d'une intensité suffisante, mais sans oppositions violentes. L'amplification exagère les défauts de développement, et donne d'un cliché léger une image grise, d'un cliché dur une image brutale. Étant données les qualités des papiers positifs au nitrate d'argent qui sont aujourd'hui d'un usage si répandu, c'est le premier défaut qui est le plus à craindre. On pourra donc être amené à renforcer un peu, quand on voudra les agrandir, les négatifs qui auront été développés en vue du tirage sur ces papiers. Il faut opérer le renforcement avec beaucoup de prudence, et, de préférence, employer le procédé à l'urane, celui-ci ayant le double avantage d'agir surtout comme écran jaune, et de permettre le retour à l'état initial par simple immersion du cliché dans un bain alcalin — pourvu qu'on n'attende pas trop longtemps.

Les négatifs, enfin, ne doivent pas, de façon générale, être retouchés : les retouches, à moins d'être faites avec une extrême habileté, produisent sur l'image agrandie l'effet le plus choquant. Il faut se borner à un repiquage, ayant seulement pour but d'éviter, sur l'épreuve agrandie, la présence de taches noires, beaucoup plus difficiles à corriger que les blanches. Il faut nous arranger pour n'avoir à faire sur cette épreuve que ce que l'on pourrait appeler des *retouches par addition*.

En ce qui concerne l'objectif, on s'est d'abord, comme nous

l'avons vu, servi exclusivement — ou à peu près — d'objectifs à portraits, ou d'instruments fondés sur les mêmes principes, comme l'objectif à lentilles inégales de Van Monckhoven. Lorsque le goût des agrandissements se répandit parmi les amateurs, on liquida, pour en garnir les lanternes ou appareils, tous les mauvais objectifs à portraits qui traînaient dans le fond des magasins. On avait ainsi des instruments très médiocres, que l'on diaphragmait à fond. Les photographes sont devenus maintenant plus exigeants, et ils ont eu grandement raison.

Tant qu'on opère par lumière transmise, comme l'objectif, ainsi que nous l'avons vu, est diaphragmé, en fait, au diamètre de l'image que le condensateur forme de la source, il n'est pas indispensable, pourvu que cette image soit petite et bien nette, que l'instrument soit de qualité tout à fait supérieure : on obtient même de très beaux résultats avec des objectifs simples. Il n'en est plus de même quand on agrandit en lumière diffuse : l'objectif, travaillant alors dans des conditions normales, doit être très bon ; et cela d'autant plus qu'on a des images beaucoup plus belles en se servant de grandes ouvertures.

Faut-il avoir recours à des types spéciaux ? On a dit que tout bon objectif pouvait servir à agrandir une image fournie par lui. Quelques opérateurs, très compétents et très habiles, attachent même une grande importance à suivre cette règle, et leur premier soin, quand on leur confie un cliché à amplifier, est de rechercher avec quel instrument et avec quel diaphragme il a été obtenu, tenant à employer pour l'agrandissement et ce même objectif et ce même diaphragme. Cela est très juste, mais il y faut faire quelques réserves. Tout d'abord, il est bien clair que, si l'on se sert d'objectifs dissymétriques, il faut avoir le soin de les retourner ; l'objectif simple, par exemple, devra tourner vers le cliché que l'on veut agrandir sa face convexe, tandis que pour donner ce cliché il devait présenter aux objets sa face concave. Avec les objectifs symétriques, le renversement est inutile et ne servirait à rien ; mais il ne faut pas oublier qu'ils ne travaillent pas absolument dans les mêmes conditions lorsqu'on fait un agrandissement ou une

photographie ordinaire; dans ce dernier cas, les objets sont toujours à une distance très grande par rapport au foyer, et la correction des aberrations est toujours calculée en vue de ce mode d'emploi : elle est prévue pour des rayons lumineux venant de l'infini; dans le premier cas, au contraire, l'objet est très voisin du foyer, et les aberrations alors ne sont plus corrigées : elles ne le sont plus, tout au moins, de façon aussi complète. C'est ainsi qu'on s'étonne à tort de voir d'excellents objectifs modernes présenter, par exemple, un foyer chimique lorsqu'on les utilise à l'amplification. On pourrait même dire, de façon très générale, que, de deux objectifs, celui qui se prête le mieux à ce changement de rôle est le moins bon; et cette inaptitude à donner des résultats équivalents dans des conditions pour ainsi dire inverses est particulièrement marquée dans les objectifs les plus récents, simplement parce qu'ils sont plus ouverts, et que, par suite, la correction des aberrations y est plus délicate.

On a été ainsi amené à construire, en vue des agrandissements, non pas des types particuliers, mais des séries spéciales — ou tout au moins des numéros spéciaux — en calculant la correction pour le cas où la lumière incidente, au lieu de former comme à l'ordinaire des faisceaux sensiblement parallèles, est au contraire notablement divergente.

J'ajoute que pour les amateurs, qui ne recherchent pas en général une amplification très considérable et n'exigent pas, dans les images agrandies, une netteté excessive, les défauts qu'entraîne ce changement dans les conditions où travaille l'objectif n'ont pas une influence bien gênante; l'amateur peut très bien se servir, pour l'agrandissement, de ses instruments ordinaires, quitte à faire, si la différence de foyer chimique est trop grande pour être négligée, une correction de mise au point toujours facile à déterminer.

Mais pour les professionnels il n'en est pas de même, et je leur conseillerais certainement d'avoir, pour les opérations d'agrandissement, un objectif spécialement destiné à cet usage; on en fait actuellement d'excellents, en Allemagne et en France, dans la série des anastigmats.

IV

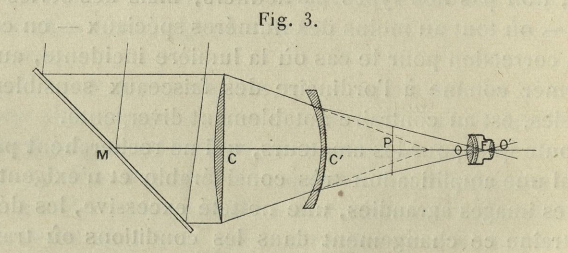
Laissant pour le moment de côté ce qui concerne la méthode indirecte, nous allons examiner maintenant la disposition des appareils utilisés par la méthode directe. Elle varie naturellement dans les détails; nous nous bornerons à étudier les types que l'on peut appeler *classiques*.

Il nous faut distinguer trois cas, d'après le mode d'éclairage adopté : 1° par lumière transmise convergente; 2° par lumière transmise parallèle; 3° par lumière émise.

1° Les dispositions adoptées diffèrent peu de celles qu'avait réalisées Van Monckhoven, dans son *appareil dialytique*, dérivé de l'ancienne *chambre solaire* de Woodward. Nous décrirons donc cet appareil dialytique, encore en usage d'ailleurs.

C'est, en principe, la lumière solaire que l'on utilise. Elle est renvoyée [*fig.* 3 (1)] par un miroir M sur un condensa-

Fig. 3.



teur, qui comprend d'abord une lentille biconvexe C simple, mais présentant à peu près les courbures qui réduisent au minimum l'aberration de sphéricité; puis, à une certaine distance en avant, un ménisque C', peu épais et légèrement divergent; l'ensemble, formant un système assez bien aplanétique, mais non achromatique, donne un faisceau conique convergent, que l'on intercepte, très près de son sommet, par l'objectif

(1) Nous avons, pour simplifier la figure, réduit le système des rayons incidents au faisceau venant du centre du soleil : en réalité, l'image du soleil, formée en F, est, au lieu d'un point, un petit cercle lumineux.

amplifiant. C'est dans ce faisceau qu'est placé le cliché P. Comme on veut que sa surface soit aussi exactement que possible couverte par le faisceau lumineux, sa position est complètement déterminée par ses dimensions et par celles du condensateur; il est très fortement éclairé, puisqu'il reçoit toute la lumière qui a traversé la première lentille, dont le diamètre est très grand.

Pour faire varier l'échelle d'agrandissement, la mise au point s'effectuant par déplacement de l'écran, on fait mouvoir par rapport au cliché l'objectif amplifiant OO′; celui-ci, construit sur les mêmes principes que le *doublet de Petzval*, est aplanétique suivant l'axe, et achromatique. Ses mouvements sont très limités, parce qu'il faut, d'une part, que le sommet du faisceau lumineux — c'est ici le foyer principal du condensateur — reste compris entre les deux lentilles ou tout au moins ne dépasse que de très peu la lentille antérieure, et que, d'autre part, sous peine d'être gêné par des phénomènes de diffraction, la totalité de ce faisceau — même les portions périphériques colorées — soit reçue par la lentille postérieure, dont le diamètre est d'ailleurs plus grand. On est donc amené, si l'on veut faire varier beaucoup l'échelle d'amplification, à substituer les uns aux autres des objectifs de foyers différents. Mais ils devront toujours être construits de telle sorte que les deux conditions préalablement énoncées soient satisfaites : il y a donc dépendance entre le condensateur et l'objectif.

Il est évidemment nécessaire que, pendant toute la durée de l'opération, les positions relatives des diverses parties de l'appareil restent immuables; il faudra donc donner à toute l'installation une grande stabilité. Il n'est pas moins utile que l'objectif travaille dans des conditions à peu près invariables, et pour cela que l'image du soleil se fasse toujours sensiblement au même point : nous avons vu que cette image joue le rôle de diaphragme, et vous vous garderiez certainement, quand vous faites une photographie, de déplacer, pendant la pose, le diaphragme à l'intérieur de l'objectif.

Pour obtenir une fixité réelle, il faut employer un miroir qui suive le soleil dans son mouvement apparent, de façon à renvoyer les rayons réfléchis dans une direction qui reste

toujours la même : c'est ce qu'on appelle un *héliostat*. Mais on peut obtenir une fixité pratiquement suffisante en se servant simplement d'un porte-lumière, qu'on manœuvre avec la main, à intervalles rapprochés, de manière à ramener l'image du soleil à sa position normale dès qu'elle s'en écarte sensiblement. On se guide, pour ces réglages, sur la tache lumineuse que le faisceau, en pénétrant dans l'objectif, découpe sur la lentille postérieure.

L'appareil de Van Monckhoven, du moins sous sa forme primitive, ne permettait d'agrandir que de très petits clichés : le condensateur ayant un long foyer, le faisceau lumineux était très effilé, et comme le cliché doit forcément se trouver à une distance relativement petite de l'objectif, la surface éclairée par le faisceau ne pouvait être que très réduite.

On peut arriver cependant à des dimensions bien supérieures en ayant recours à des condensateurs à grande surface et en modifiant un peu les dispositions de l'appareil : c'est ainsi que MM. Braun et Clément, pour obtenir les magnifiques agrandissements que, grâce à leur obligeance, je mets aujourd'hui sous vos yeux, peuvent partir de négatifs allant jusqu'à 13×18 en employant un condensateur à deux lentilles, dont la première a $0^m,60$ et la seconde $0^m,25$ de diamètre; et même de négatifs atteignant 24×30 en réduisant le condensateur à la première lentille, qui est achromatique, et se servant d'objectifs simples, avec lesquels le sommet du faisceau lumineux peut être reporté en avant à une distance relativement grande. Van Monckhoven proscrivait l'emploi des objectifs simples, qu'il jugeait incapables de donner de bonnes images : vous voyez qu'il avait tort.

On peut évidemment substituer à la lumière solaire celle d'une source artificielle placée derrière le condensateur; mais l'illumination du cliché en sera très affaiblie, d'autant plus que, sous peine d'allonger dans des proportions considérables le faisceau lumineux réfracté, on est obligé, avec les condensateurs que nous venons de décrire, de placer la source assez loin. Seule la lumière de l'arc électrique peut être employée quand on opère avec des surfaces de sensibilité médiocre, comme le papier au charbon. Mais avec les papiers au géla-

tinobromure, il n'est pas besoin d'un éclairage aussi intense, et l'on peut utiliser des sources de diverses natures. La disposition adoptée quand on fait ce qu'on appelle l'agrandissement *par projection* se rattache de façon immédiate à celle de Van Monckhoven, avec cette différence que l'on emploie des sources de lumière artificielle, et que, pour éviter un trop grand allongement du faisceau lumineux sans écarter beaucoup la source du condensateur, on forme celui-ci de deux lentilles semblables, plan-convexes et très épaisses; tournant l'une vers l'autre leurs faces courbes, qui sont presque au contact, elles forment un système dont la distance focale est très courte. Pour réduire au minimum la longueur totale, il suffit de placer la source au foyer principal de la première lentille : l'image se fera dans une position symétrique; c'est là que devra être disposé l'objectif amplifiant, qui, pour laisser passer en totalité le faisceau lumineux, ainsi qu'il est nécessaire, devra être assez court par rapport à son diamètre, c'est-à-dire devra être formé de lentilles assez grandes et peu écartées.

Quant au cliché, il est placé au contact presque immédiat du condensateur, et par conséquent n'est pas plus éclairé que lui; il l'est même un peu moins, à cause des pertes de lumière — moins grandes d'ailleurs qu'on ne le dit quelquefois — qui résultent du passage à travers les lentilles. Seulement le condensateur se trouve ainsi être à peu près au point sur la surface sensible, en même temps que l'image agrandie du négatif, dont il est très rapproché : les défauts des lentilles, s'il en est, et c'est chose fréquente, s'imprimeront sur l'image ; de là sans doute l'habitude qu'ont certains opérateurs d'interposer entre le négatif et le condensateur un verre dépoli : interposition qui me semble devoir atténuer considérablement les avantages que présente le mode d'éclairage par lumière transmise convergente, et, en particulier, rendre nécessaire l'emploi de très bons objectifs.

Même avec la disposition ordinaire, il faut, si l'on veut profiter de ces avantages, ne se servir que de sources à surface très réduite. L'arc électrique vient en première ligne, mais il a l'inconvénient d'échauffer considérablement le négatif, qu'il

ne faut pas oublier de protéger par une cuve à alun, et celui d'exiger, à cause du déplacement qu'éprouve le point lumineux dans la plupart des régulateurs, un réglage continuel, qu'il est d'ailleurs facile d'effectuer à la main ; quant à la lumière électrique par incandescence, elle est peu recommandable, parce que, même dans les lampes construites spécialement pour cet usage et où le filament est enroulé en une sorte de spirale, elle fournit une source de trop grande surface.

La lumière oxhydrique, et mieux encore la lumière oxyéthérique, qui donne une incandescence plus localisée, sont de beaucoup préférables, d'autant plus qu'elles n'émettent de lumière que dans un cône relativement peu ouvert; l'acétylène donnera aussi de bons résultats, quand on sera mieux fixé sur le meilleur moyen de l'employer.

Les amateurs, plus modestes, se servent souvent de lampes à pétrole: il faut proscrire les becs à mèches multiples, parce qu'ils donnent un éclairage très inégal; d'ailleurs, si l'on se reporte à la théorie générale que nous avons étudiée plus haut, on verra qu'avec ces becs on aurait en quelque sorte, dans l'objectif, un diaphragme à trous multiples. On se contentera donc de la lampe à mèche ronde. Enfin des opérateurs très habiles emploient avec succès le bec Auer, qui est pourtant une source à grande surface; mais il faut observer que l'éclat du manchon n'est pas du tout uniforme, et présente, dans une région restreinte, un maximum très marqué. Le réglage de l'appareil d'agrandissement, avec le bec Auer ainsi employé, doit être fort délicat.

Il n'est pas indifférent d'utiliser, pour un cliché donné, l'une quelconque de ces sources, et inversement. Un négatif un peu dur demande un éclairage assez vif, un négatif très doux ne veut qu'une lumière peu intense. L'amateur, qui, en général, se servira toujours de la même source, devra se rappeler cette règle en conduisant le développement des négatifs qu'il destine à l'agrandissement. Il lui sera toujours facile, d'ailleurs, d'atténuer l'intensité de l'éclairement par l'interposition d'écrans colorés. On recommande parfois de réduire le diaphragme pour arriver au même but; le moyen est beaucoup moins bon : il faut toujours laisser à l'objectif la

plus grande ouverture possible; on obtient ainsi des images plus franches et plus brillantes.

Pour augmenter l'éclairement du condensateur, et par suite du négatif, on peut disposer derrière la source un miroir, destiné à récupérer la lumière qui est émise en arrière : il faut, pour une disposition logique, que ce miroir soit sphérique, présente le même diamètre que le condensateur et ait son centre sur la source même, de façon que les rayons réfléchis repassent par leur origine et ne forment pas de foyer parasite; il est clair, dans ces conditions, que l'emploi d'un réflecteur n'est vraiment justifié qu'avec des sources transparentes, lumière électrique, acétylène ou pétrole.

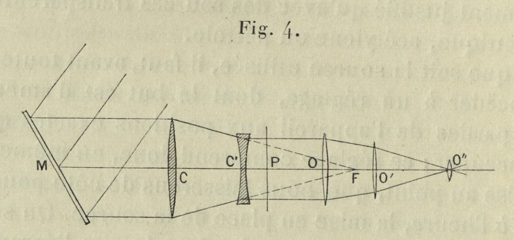
Quelle que soit la source utilisée, il faut, avant toute opération, procéder à un réglage, dont le but est d'amener les diverses parties de l'appareil aux positions exactes qu'elles doivent occuper; ce réglage comprend donc, en même temps que la mise au point, que nous laisserons de côté pour l'étudier tout à l'heure, la mise en place de la source. On se guide sur l'aspect que présente la tache formée sur l'écran par le faisceau lumineux avant l'interposition du négatif. Si la source est placée trop loin du condensateur, cette tache est entourée d'une frange rouge, qui devient bleue quand la distance est au contraire trop courte; si la source n'est pas exactement sur l'axe, la frange occupe une partie seulement du contour, du même côté que la source par rapport à l'axe. On arrive ainsi très vite, après quelques tâtonnements, à obtenir que la tache lumineuse soit bien uniformément éclairée. Le réglage serait altéré si l'on donnait à l'objectif un déplacement un peu notable; il ne doit donc être effectué qu'au moment où l'objectif a été à peu près amené à sa position définitive, et il devrait être refait si l'on changeait, au cours d'une série d'opérations, l'échelle d'amplification.

Il faut observer aussi que dans le cas où l'on se sert de condensateurs non achromatiques — défaut très général, mais qui ne présente pas d'inconvénients graves — on ne peut faire disparaître complètement la frange colorée; il n'en serait ainsi que si l'objectif arrêtait la portion périphérique du faisceau lumineux; et cela, comme nous l'avons vu, aurait une influence

mauvaise sur la qualité de l'image, en faisant naître des phénomènes de diffraction.

2° Bertsch a proposé de placer le négatif en lumière parallèle, et pour cela il se servait d'abord, comme condensateur, d'un système afocal (*fig.* 4), comprenant une lentille convergente C et une lentille divergente C′, dont le foyer d'incidence était confondu en F avec le foyer d'émergence de la première. Dans ces conditions, un faisceau de rayons parallèles à l'axe reste cylindrique après avoir traversé le condensateur, et subit seulement une réduction de diamètre; on obtient encore une

Fig. 4.



condensation de lumière sur le cliché P, mais celui-ci est frappé normalement par les rayons : une série de lentilles convergentes O, O′, O″, placées à la suite, et dont la première doit avoir un diamètre égal à la diagonale du cliché, transforme en cône le faisceau cylindrique. On peut considérer la dernière de ces lentilles comme jouant seule le rôle d'objectif, les autres faisant en réalité partie intégrante du condensateur; de sorte que cette disposition revient à la précédente, avec cette seule différence que le négatif est placé à l'intérieur du condensateur. Plus tard, on supprima le système afocal, dont la correction était toujours défectueuse, et l'on reçut directement sur le négatif les rayons solaires renvoyés vers lui par le miroir; il n'y a plus alors condensation de lumière.

Ces dispositions ne sont plus utilisées; elles ne permettaient en effet l'agrandissement que de clichés très petits, ou bien devenaient fort coûteuses, parce qu'elles exigeaient l'emploi de grandes lentilles beaucoup mieux corrigées qu'il n'est nécessaire pour des lentilles de condensateurs. Elles étaient d'ailleurs peu avantageuses quand on se servait de

surfaces médiocrement sensibles, parce qu'elles demandaient une pose beaucoup plus longue que les appareils où l'éclairement se fait en lumière convergente; elles le sont moins encore avec les préparations dont nous disposons maintenant, et pour lesquelles l'éclairement en lumière diffuse est largement suffisant.

3° Cette dernière méthode est celle qui présente le moins de difficultés au point de vue de l'installation et du réglage des appareils; aussi est-elle très généralement adoptée par les amateurs; mais elle exige, pour les raisons que nous avons dites plus haut, l'emploi de meilleurs objectifs.

Nous ne nous arrêterons pas ici à décrire les appareils dont on peut se servir : ils sont trop connus de tous, et d'ailleurs se rattachent très simplement à un même type, généralement désigné sous le nom de *chambre à trois corps*.

La lumière du jour est beaucoup plus facilement utilisable que les lumières artificielles; mais il faut éviter que les rayons solaires directs ne pénètrent dans l'appareil, qui doit être disposé au nord.

Si tout le système est solidaire, comme dans la chambre à trois corps proprement dite, on lui donnera une inclinaison suffisante pour que le verre dépoli chargé d'éclairer le cliché soit orienté vers une partie bien libre du ciel.

Si au contraire, comme dans beaucoup d'installations, le négatif est disposé verticalement dans le volet d'une fenêtre, il faut avoir grand soin de placer au dehors une surface inclinée qui renvoie la lumière sur le verre dépoli; on en réglera l'inclinaison par tâtonnements, la faisant varier jusqu'à ce que les images obtenues ne présentent plus aucune dégradation d'intensité — ce que l'on ne jugera bien que sur les épreuves elles-mêmes. Une surface blanche, mate, aussi diffusante que possible, sera pour cet usage très supérieure à un miroir, où se refléteraient les nuages, et bien plus encore aux surfaces ondulées que j'ai été très surpris de voir recommander.

Quant au verre dépoli, placé derrière le négatif, il n'en devra pas être immédiatement approché.

En règle générale, on n'a pas avec la lumière diffuse

autant de netteté dans les images qu'avec les deux autres méthodes : mais cela tient surtout à ce qu'on n'attache pas assez d'importance à la qualité des objectifs employés : et vous avez sous les yeux, grâce à l'amabilité de M. P. Nadar, une épreuve de 1^m sur $1^m,50$, obtenue par ce procédé, en partant d'un négatif 18×24, et qui ne pourrait certes donner lieu à aucune critique.

La lumière naturelle est malheureusement d'intensité très variable, et il en résulte une assez grande difficulté pour la détermination du temps de pose. Aussi beaucoup d'amateurs préfèrent-ils recourir à la lumière artificielle : il est alors très malaisé d'obtenir sur le négatif un éclairage bien uniforme. Contrairement à ce que nous avions dit à propos des méthodes par lumière transmise, il nous faut ici des sources à très grande surface : la meilleure serait un écran blanc, recevant de la lumière de lampes placées en avant et latéralement : il faudrait, bien évidemment, que ces lampes fussent disposées symétriquement par rapport à l'axe de l'appareil.

On emploie souvent un ruban de magnésium, que l'on déplace en tous sens derrière le négatif pendant la pose : il y faut une assez grande habileté.

A la rigueur, si les dimensions du négatif ne dépassent pas 9×12, il peut suffire d'un bec Auer de grandes dimensions, à condition de le placer assez loin du verre dépoli.

Enfin, quelques opérateurs se servent du bec Auer en le promenant derrière le négatif, dont ils le rapprochent davantage. On peut ainsi faire poser plus que les autres certaines parties, les ciels par exemple; mais la manœuvre est assez délicate.

Des diverses méthodes que nous venons de passer en revue, la meilleure, au point de vue des photographes professionnels, est certainement la première, avec emploi de la lumière solaire ou de la lumière électrique. L'appareil de Van Monckhoven, j'entends l'appareil modifié de façon à permettre l'amplification de négatifs déjà grands, n'a pas encore été détrôné. Pour les amateurs, le procédé le moins délicat et le plus sûr, c'est encore le même, mais avec l'éclairage par

sources artificielles; le plus simple — mais il leur donnera généralement de moins bons résultats, — c'est le procédé par lumière diffuse, avec emploi de la lumière du jour.

V.

Nous avons laissé de côté, pour la traiter séparément, la question de la mise au point. Elle est plus complexe que dans la Photographie ordinaire où, généralement, nous ne disposons pas de la distance qui sépare l'objet de l'appareil, et où l'échelle de l'image nous est imposée dès que la distance focale de l'objectif nous est donnée.

Elle présente en outre une difficulté matérielle provenant de ce que l'image agrandie est presque toujours un peu indécise, et qu'il est malaisé de déterminer le moment où la netteté y atteint son maximum. De ceci on peut s'affranchir par divers moyens, qui reviennent tous à substituer au négatif, pour la mise au point, un objet présentant des contours ou des détails très tranchés et très durs : tulle noir tendu sur une feuille de verre, ou mieux encore traits enlevés à la pointe sur une glace sensible amenée à l'opacité complète par exposition au jour et développement.

Mais, ainsi que nous l'avons expliqué précédemment, on a très souvent à se préoccuper d'une correction de mise au point provenant de ce que, dans les conditions où on l'emploie, l'objectif n'est pas complètement exempt d'aberration chromatique. C'est donc par une suite méthodique de tâtonnements, en faisant une série d'épreuves, entre lesquelles on fait varier de petites quantités la distance de la surface sensible à l'objectif, que l'on devra, si l'on veut être sûr d'obtenir d'aussi bonnes images que possible, déterminer la meilleure mise au point.

D'ailleurs on se trouve, dans ces opérations d'agrandissement, disposer d'une assez grande profondeur de foyer : elle est suffisante pour qu'il soit inutile, par exemple, d'assurer la planité absolue de la surface sensible, que l'on peut très bien se contenter de maintenir par des punaises sur la plan-

chette formant le fond d'un châssis. De très bons photographes croient cependant nécessaire de l'emprisonner entre cette planchette et une glace; d'autres recommandent d'appliquer la feuille, mouillée, contre la glace, qui se trouve ainsi derrière la surface sensible, et n'est pas traversée par les rayons lumineux : les deux méthodes, surtout la seconde, me paraissent avoir, sauf dans certains cas particuliers, plus d'inconvénients que d'avantages.

Les difficultés réelles ne se présentent en somme que si l'on veut, d'une opération à l'autre, faire varier l'échelle d'amplification, ce qui nécessite le déplacement simultané du négatif et de la surface sensible.

On simplifie beaucoup la besogne si, d'une part, laissant immobile le porte-cliché, on dispose les appareils de manœuvre de façon à pouvoir produire ces deux mouvements sans quitter sa place derrière le verre dépoli de mise au point; si, d'autre part, on a soin de limiter d'avance les tâtonnements, en se servant d'une de ces Tables numériques à double entrée où l'on trouve immédiatement, en fonction de l'échelle choisie et de la distance focale que possède l'objectif employé, les distances auxquelles il faut mettre, par rapport à cet objectif, les deux surfaces conjuguées. Une de ces Tables, celle de Secretan, se trouve reproduite partout et suffit à peu près à tous les besoins; mais il n'est rien de plus facile que d'en établir une qui, s'appliquant seulement aux deux ou trois objectifs dont le photographe dispose, prévoie des variations plus lentes de l'échelle.

Nous n'insisterons pas sur les petits problèmes dont l'établissement de ces Tables suppose la solution : ils sont tous très élémentaires, et on les trouve traités dans divers Ouvrages. Il est même facile d'introduire dans les résultats numériques les petites corrections nécessitées par l'influence du foyer chimique, au cas où cette influence est appréciable dans les objectifs dont on se sert.

Avec une Table de ce genre et une division métrique installée sur l'appareil d'agrandissement, on donnera très rapidement aux éléments essentiels du système — cliché, objectif et surface sensible, — les écartements qui conviennent à

l'échelle d'amplification choisie, et l'on n'aura plus que de bien petits mouvements à donner pour obtenir une mise au point rigoureuse.

Ou bien on pourra, en se servant de la Table, construire pour chacun de ses objectifs une division spéciale, sur règle mobile; division dont les traits, de part et d'autre d'une origine que l'on fera coïncider avec un repère fixe lié à l'objectif, donneront immédiatement la position des deux éléments extrêmes, et cela de façon très précise, si l'on a eu soin de corriger, par une étude expérimentale méthodique, la division établie par le calcul.

Quelque long que soit ce travail préliminaire, tout photographe appelé à faire souvent des agrandissements aura grand profit à l'entreprendre, et il ne regrettera pas le temps qu'il y aura consacré. Et ce n'est pas seulement des professionnels que je parle, mais aussi des amateurs.

De ceux-ci il en est beaucoup qui veulent qu'on leur épargne toute peine : c'est pour eux qu'on a fait tous ces appareils que l'on a réunis sous le nom général d'*amplificateurs*. Les plus simples se composent d'une boîte rigide avec cloison intermédiaire : à l'un des bouts est le porte-cliché, à l'autre est le châssis avec la surface sensible. La mise au point est réglée une fois pour toutes; l'amateur n'a plus rien à faire qu'à braquer son outil vers le ciel, et il tire ses clichés de jumelles, $4\frac{1}{2} \times 6$ ou $6\frac{1}{2} \times 9$, en images 13×18 aussi facilement, aussi simplement que s'il procédait à un tirage direct par contact.

Seulement notre photographe se fatigue assez vite d'avoir toujours la même dimension d'épreuves, la même échelle d'agrandissement; il demande de la variété, et on lui offre alors des combinaisons un peu plus savantes, comme l'*amplificateur télescopique*, où, par une manœuvre unique et simple, ne demandant aucun effort de raisonnement, l'on peut passer très rapidement d'une échelle à une autre. On est ici limité à deux, et l'on ne peut avoir un plus grand choix qu'en se servant d'un système de manœuvre plus compliqué et moins automatique; dans certains modèles, par exemple, les planchettes porte-cliché et porte-objectif se déplacent toutes deux,

en restant parallèles, au moyen de crémaillères distinctes; elles entraînent dans leur mouvement des aiguilles placées devant une division, dont le mode de graduation évite toute indécision. Une autre disposition, adoptée dans l'*amplificateur à bonnettes*, utilise des lentilles additionnelles qui, venant se placer devant l'objectif, en modifient la distance focale, de sorte que, l'écartement du cliché et de la surface sensible restant invariable, on peut, sans altérer la mise au point, changer l'échelle d'agrandissement : il faut naturellement déplacer en même temps l'objectif entre les deux surfaces conjuguées : toute la manœuvre peut se faire de l'extérieur.

Pour que le problème fût complètement résolu, il fallait réaliser une disposition avec laquelle on pût, automatiquement, faire varier de façon continue l'échelle d'agrandissement sans altérer la mise au point; et pour cela, laissant l'objectif, par exemple, dans une position fixe, établir entre les mouvements du porte-cliché et de la surface sensible une liaison telle que la relation des foyers conjugués restât satisfaite dans leurs déplacements.

La solution la plus simple est celle que M. Carpentier a indiquée et qu'il a réalisée dans son *amplificateur universel* : elle prend la relation des foyers conjugués sous la forme dite *équation de Newton*. L'organe essentiel est une équerre rigide tournant autour de son sommet; celui-ci est placé à l'extrémité d'une perpendiculaire menée par le centre optique de l'objectif à l'axe de l'appareil, et dont la longueur est égale à la distance focale principale f : les deux branches de l'équerre coupent l'axe en deux points variables dont les distances au centre optique (je néglige dans cet exposé sommaire l'écartement des points nodaux) sont — comme il est facile de s'en convaincre — respectivement égales à celles qui doivent séparer le cliché et la surface sensible des foyers principaux correspondants. Il suffit alors que le porte-cliché et le châssis, assujettis à se déplacer parallèlement à eux-mêmes, soient reliés aux points d'intersection par des tiges de longueur f pour que, dans toutes les déformations que l'on peut faire subir au système, les deux surfaces restent exactement

conjuguées l'une de l'autre; les déformations ne modifient que l'échelle d'amplification.

De son côté, M. Frécot a indiqué toute une série de dispositifs ayant comme caractère commun que le mouvement rectiligne donné à l'une des deux surfaces — le porte-cliché, par exemple, — est transmis à l'autre par l'intermédiaire d'une pièce tournante, et il a construit un appareil dans lequel cette pièce tournante est un plateau circulaire muni d'une rainure où se meut un goujon relié au châssis : le calcul montre que la rainure doit être une spirale hyperbolique. Une manivelle produit en même temps le mouvement rectiligne du cliché et le mouvement circulaire du plateau; et, par l'intermédiaire de celui-ci, le châssis exécute les mouvements rectilignes nécessaires pour rester conjugué du cliché.

S'il est des photographes désireux qu'on leur épargne toute peine, il en est au contraire qui tiennent à tout faire par eux-mêmes, jusqu'à la construction de leurs appareils; à ceux-ci je recommande un petit livre récemment publié par un jeune ingénieur, M. A. Delamarre, et qui leur rendra de grands services ([1]).

Je me permettrai d'attirer leur attention sur quelques points. Il est essentiel de guider les parties mobiles de l'appareil de façon assez sûre pour que le parallélisme des surfaces conjuguées reste parfait; de donner au porte-cliché la possibilité de se mouvoir, dans son plan, suivant deux directions rectangulaires, de telle sorte que l'on soit libre d'amener sur l'axe de l'appareil tel point du cliché que l'on voudra; de disposer enfin les diverses manœuvres de manière à pouvoir commander tous les mouvements sans quitter son poste d'observation derrière la glace dépolie — ou devant la surface sensible si l'on opère par projection.

J'ai parlé du parallélisme des surfaces; je sais bien qu'il peut être utile, dans certains cas, d'y renoncer : la déformation qui se produit alors dans l'image peut être utilisée à compenser le dessin défectueux du cliché, les perspectives

([1]) DELAMARRE (A.), *Les agrandissements d'amateurs*. Paris, Ch. Mendel; 1898.

fâcheuses, par exemple, qui résultent de ce que le photographe, à dessein ou non, a incliné l'axe de sa chambre noire. On a beaucoup insisté, il y a quelques années, sur l'avantage de ces corrections et proposé beaucoup d'appareils *redresseurs*. En fait, il n'est pas impossible, entre certaines limites, d'arriver ainsi à de bons résultats, pourvu qu'on incline à la fois, de façon convenable, les deux surfaces. Dans une étude récente, on a même établi géométriquement que l'on pouvait toujours corriger par cette méthode les déformations du cliché, tout en gardant aux images leur netteté; mais l'auteur de cette étude a laissé complètement de côté l'influence que peut avoir l'épaisseur des verres dans les objectifs, qu'il assimilait à des lentilles minces; et cette influence est en réalité considérable.

Il ne faut pas trop compter sur cette sorte d'orthopédie : en tous cas, il est essentiel que le photographe qui agrandit un négatif soit sûr de ne produire ces déformations qu'à bon escient; qu'il munisse de bascules son porte-cliché et son châssis, rien de mieux; mais que ces bascules soient montées sur un cadre qui reste certainement perpendiculaire à l'axe de l'objectif!

VI.

Si la mise au point, dans les opérations d'agrandissement, offre quelque complication, du moins ne présente-t-elle aucune difficulté qui ne puisse être, avec un peu de méthode et de patience, certainement surmontée. Je n'en dirai pas autant de la question du temps de pose : le problème, bien évidemment, était tout résolu à l'époque où l'on se servait, pour les agrandissements, de surfaces à noircissement direct, sur lesquelles on pouvait suivre la venue de l'image. On peut encore s'en rendre compte, à la rigueur, avec le papier au charbon : en envoyant sur la gélatine quelques bouffées d'haleine, elle absorbe l'humidité en proportion plus ou moins grande, suivant que l'action de la lumière a été plus ou moins intense, et il se forme une image d'aspect mat, visible pen-

dant quelques secondes ; il faudra naturellement choisir de façon judicieuse le point où l'on fera cet essai, et il est bien clair que seul un opérateur habile et expérimenté en pourra tirer des indications suffisantes.

Avec les papiers à développement, dont on se sert maintenant de façon presque exclusive, le problème du temps de pose n'est pas, *a priori*, beaucoup plus simple que dans le cas de la Photographie ordinaire, et ce n'est pas peu dire : nous avons cependant ici le très grand avantage de pouvoir, presque à volonté, réduire le nombre des variables ; et si nous employons la même source lumineuse, que je suppose constante — l'hypothèse n'est admissible qu'avec les lumières artificielles, — le même objectif avec le même diaphragme, le même papier, le même bain de développement, nous pourrons, pour un cliché déterminé et pour une échelle donnée d'amplification, arriver par voie de tâtonnements à connaître de façon exacte la meilleure valeur du temps de pose ; nous pourrons même en déduire les valeurs qui conviennent, toutes choses égales d'ailleurs, aux diverses échelles d'amplification ; et cela de façon simple et certaine, pourvu que seul en réalité le rapport d'agrandissement soit modifié. Mais chacun de ces éléments que nous avons supposés fixes, nous pouvons avoir intérêt à le faire varier : tel cliché nous donnera une épreuve agrandie beaucoup meilleure si nous diminuons l'intensité de l'éclairage et prolongeons la pose ; tel autre gagnera à ce que le développement soit traité de façon plus brusque, ou au contraire plus douce. Et puis, n'est-ce pas beaucoup s'aventurer que de considérer une marque de papier sensible, par exemple, comme restant identique à elle-même ?

De sorte qu'en pratique, il serait fort difficile et fort long de faire ainsi, de façon complète, une étude méthodique, dont les résultats ne seraient d'ailleurs vraiment applicables qu'au cliché même employé pour la faire.

Et pourtant cette question du temps de pose est fort importante : il faut que la durée d'exposition ait été très juste pour que l'image présente de beaux noirs et des blancs bien purs : et nous ne trouvons plus ici, dans la conduite du développe-

ment, autant de ressources que dans la Photographie ordinaire, pour corriger les erreurs de pose : nous devons, en effet, nous préoccuper du ton de l'image, qui nous importait beaucoup moins quand il s'agissait du cliché.

Il faut donc à l'opérateur qui fait des agrandissements, non seulement beaucoup d'expérience, mais aussi ce que nous pourrions appeler l'*instinct photographique,* instinct qu'on serait tenté de ne pas croire très commun quand on compare la production de bonnes images à la consommation de surfaces sensibles! Il lui faut surtout éviter de compliquer le problème en en faisant varier à la fois toutes les données: qu'il garde autant que possible le même papier, le même éclairage, la même méthode de développement. Il est bien évident d'ailleurs que, de façon générale, les poses longues, avec lumière peu intense, seront plus faciles à conduire et présenteront plus d'élasticité.

On a bien proposé une solution, qui paraît fort simple, dont plusieurs amateurs se déclarent très satisfaits, et qui n'est en somme qu'un retour aux pratiques primitives. Il consiste à enduire d'avance le papier d'un liquide révélateur, qu'on additionne de glycérine pour qu'il ne descende pas trop vite au bas de la feuille. On voit alors l'image venir, comme dans les papiers à noircissement direct : on ne la voit qu'imparfaitement cependant, et pour la bien juger, il faut de temps en temps intercepter le faisceau lumineux et examiner la surface sensible avec une lanterne à verre rouge ou jaune.

La méthode n'est ni aussi simple, ni aussi sûre qu'il semble au premier abord : il y faut, surtout pour obtenir de beaux tons, une assez grande habileté. Ne la condamnez pas cependant sur les résultats de l'expérience que nous faisons en ce moment devant vous, dans des conditions absolument déplorables, cet amphithéâtre étant loin de pouvoir être assimilé à une chambre noire.

On a recommandé d'ailleurs d'en user avec réserve, et d'arrêter la pose avant que l'image ne fût complètement venue, pour achever le développement dans une cuvette; c'est, je crois, un conseil utile à suivre.

Le procédé qui consiste à mener ainsi de front la pose et le

développement n'est pas en somme très employé, et ne paraît pas avoir chance de se répandre beaucoup. De façon générale, les deux opérations seront distinctes, et nous allons maintenant dire quelques mots de la seconde.

Quoi qu'on en ait dit parfois, c'est dans des cuvettes qu'il vaut le mieux effectuer le développement, la feuille de papier ayant été préalablement mouillée assez abondamment, et soigneusement appliquée contre le fond, qui doit être plat : tout pli du papier serait nuisible à l'homogénéité de l'image. Pour les épreuves de très grandes dimensions, j'ai vu employer chez M. Nadar des cuvettes de bois, que l'on garnit intérieurement d'une étoffe imperméable, mobile.

Tous les révélateurs peuvent être utilisés; mais ceux qui tendent, comme l'acide pyrogallique, à donner une coloration, sont d'un emploi plus délicat : d'autre part, il n'est pas inutile de rappeler que les épreuves développées au fer se prêtent mal aux virages ultérieurs, et que particulièrement le traitement aux sels d'urane ne leur est pas applicable.

Il est assez difficile de mener le développement : on se trouvera bien d'employer d'abord un bain dilué, de façon à tâter pour ainsi dire l'épreuve, puis d'ajouter du bromure, ou de remplacer le premier bain par un autre plus énergique.

Mais il ne faut ni trop attendre, car si le développement se prolonge, les blancs tendent à jaunir, ni vouloir aller trop vite, car on n'aurait pas de beaux noirs si l'image venait brusquement.

On peut, pendant le développement, favoriser la venue de certaines parties en retirant, par exemple, l'épreuve du bain, et travaillant les portions voulues avec un pinceau trempé dans le révélateur; mais il est très difficile, quelle que soit la méthode qu'on emploie pour obtenir une localisation du développement, d'éviter dans l'image les inégalités de ton.

L'opérateur prudent, qui pourra ne regarder ni au temps perdu, ni au papier gâché, recherchera, par des tâtonnements méthodiques, et le meilleur temps de pose, et le meilleur développement : il se guidera sur ce que l'image grise indique la surexposition et l'emploi d'un bain trop fort, tandis que l'image lente à venir, où les blancs ne sont pas purs et

les noirs pas francs, dénonce la sous-exposition ou l'usage d'un bain trop faible.

VII.

Le sujet que j'ai l'honneur de traiter devant vous, Messieurs, est tellement complexe, il englobe tant de questions diverses, que je suis bien obligé d'en négliger certaines parties; les Ouvrages ne manquent pas d'ailleurs où vous les trouverez exposées mieux qu'elles ne pourraient l'être par moi.

C'est ainsi que je ne vous dirai rien, ou presque rien, de tout ce qui concerne la mise en valeur de l'image.

Nous éprouvons toujours une grande déception quand nous examinons, une fois sèche, l'épreuve agrandie sur papier au gélatinobromure : les noirs, qui sur l'image encore mouillée nous paraissaient veloutés et profonds, sont devenus secs et froids : les défauts se sont accentués et nous choquent davantage.

Il faut, de toute nécessité, reprendre cette image, la repiquer, la retoucher même, lui rendre, autant qu'on peut, un peu de chaleur et de vie.

La première chose à faire, c'est d'humecter l'épreuve par derrière, et de la coller par les bords sur une planche à dessin, comme font de leurs feuilles les architectes. Rien que cela, d'abord, donnera au papier une tension qui diminuera l'aspect un peu glacé de l'image, en même temps qu'elle l'aplanira définitivement. Et sur la feuille ainsi fixée, la retouche sera plus aisée.

Je ne reprendrai pas ici la discussion classique sur la légitimité de la retouche : c'est un droit qui me semble incontestable; mais où s'arrête-t-il? Il y a là une question de goût, de tact et d'habileté. Pour ma part, j'incline à regarder ce droit comme très étendu : la seule condition qui me paraisse devoir être imposée, c'est que le travail ne laisse aucune trace visible, et que l'épreuve terminée ne fasse pas sentir l'intervention de la main.

Je ne parle pas, bien entendu, de ces agrandissements que

nous demandons parfois aux photographes professionnels, et pour lesquels nous leur fournissons quelque épreuve ancienne, souvent passée, souvenir d'êtres chers, qui s'efface et que nous voulons sauver. Là, bien souvent, la Photographie ne fournit plus qu'un support; parfois moins encore, lorsque l'image agrandie est simplement reportée par décalque sur une feuille de papier à dessin, se prêtant mieux au travail de l'artiste. De très ingénieux instruments ont été imaginés, — et je vous en montre un ici, l'*aérographe*, — qui permettent alors de reconstituer de toutes pièces une image qui, de loin, ressemble à une photographie, mais où la Photographie n'a quelquefois aucun rôle. Cela ne nous regarde plus guère.

En dehors de la retouche, que de place encore pour une intervention légitime! Par les virages, et tout particulièrement par les virages aux ferrocyanures métalliques, nous pouvons donner aux images les tons les plus variés, ainsi qu'en témoignent les expériences que veut bien faire devant vous M. Clerc, auteur d'une très remarquable Étude sur cette question mal élucidée jusqu'ici. Par la façon dont nous coupons et limitons l'épreuve, nous pouvons en modifier profondément l'effet; par l'encadrement dont nous l'entourons, nous pouvons en augmenter singulièrement la valeur et le caractère artistique. Mais en telle matière, bien hardi qui voudrait énoncer des règles!

Je signalerai en passant un procédé qui peut, comme vous le voyez par les épreuves que je mets sous vos yeux, donner des effets assez heureux. Il consiste à coller l'image sur une toile recouverte d'un enduit au caoutchouc — c'est ce qu'on a nommé *linotype* — et à donner ensuite, par l'action d'un cylindre gravé, un grain imitant, par exemple, celui de la toile à peindre. Cela ne peut guère s'appliquer qu'aux épreuves de dimensions assez grandes, et il faut naturellement que le grain choisi s'harmonise bien avec le caractère de l'image.

Enfin, si l'on veut colorier les épreuves — ce qui n'augmentera que bien rarement leurs qualités artistiques — on peut employer les couleurs à l'huile, après avoir étendu sur la surface de l'image une couche de gélatine, les couleurs à l'eau, en y vaporisant une solution de gomme blanche dans l'alcool,

ou le pastel, à condition d'ajouter au traitement précédent un saupoudrage avec de la pierre ponce finement pulvérisée.

VIII.

Nous n'avons rien dit encore de la méthode indirecte d'agrandissement sinon qu'elle consiste, à passer par l'intermédiaire d'un négatif amplifié à l'échelle définitive, et qui fournira des épreuves par contact.

Elle présente de grands avantages, en ce qu'elle permet de multiplier les exemplaires de l'image positive agrandie, et d'employer pour cette image tous les procédés de tirage, d'utiliser, par exemple, les préparations photographiques de médiocre sensibilité, et en particulier celles qui sont à juste titre en faveur auprès des amateurs soucieux de recherches artistiques, j'entends la gomme bichromatée et les procédés similaires; en ce qu'elle donne la possibilité, dans la suite des opérations qu'elle exige, de modifier pour ainsi dire le caractère du cliché, et fait une plus large part à la personnalité du photographe; en ce qu'elle rend plus faciles enfin et plus sûres les retouches que nécessitent les défauts du cliché primitif.

Les inconvénients qu'elle entraîne sont ceux qui accompagnent toujours la manipulation de grandes surfaces, et ils sont très atténués quand on emploie, comme nous le verrons tout à l'heure, les papiers sensibles à la préparation du négatif final.

Le plus ordinairement, on tire par contact, sur le cliché original, une image diapositive, à laquelle on applique les procédés de l'amplification directe pour obtenir le grand négatif.

Il semble plus avantageux, soit d'obtenir en deux fois l'amplification, en la répartissant sur les deux premières opérations, de façon que le positif soit par exemple à l'échelle moyenne — ce qui ne rendra nécessaire qu'un seul réglage des appareils — soit de la faire supporter tout entière par la première opération, le positif présentant ainsi l'échelle définitive, et devant fournir par contact le second négatif.

Toute transformation par contact, surtout quand les surfaces sensibles sont étendues sur des supports rigides, a pour

conséquence l'apparition dans l'image de défauts, ou, si l'on veut, de défectuosités qu'aggraveront évidemment les opérations ultérieures d'amplification.

Nous avons déjà signalé, en étudiant la méthode directe, l'importance qu'il y avait à se prémunir contre les effets de halo : le danger n'était alors à prévoir qu'au moment où l'on prenait le cliché initial; il se présente ici trois fois, et l'on doit par conséquent s'en garder avec plus de soin encore.

C'est l'un des avantages que l'on trouve à se servir, pour le grand négatif, de papiers sensibles. La méthode a été plusieurs fois recommandée; elle vient d'être remise en évidence par les beaux résultats qu'en a obtenus M. Bellieni.

Notre habile collègue insiste sur les points suivants : Il faut partir d'un petit cliché irréprochable, très net, très complet, mais qui peut sans inconvénient être un peu gris. On en tire un positif sur verre, soit par contact, soit, ce qui vaut mieux, par reproduction à la chambre noire, à échelle un peu agrandie.

Le grand négatif est obtenu également à la chambre, sur un papier au gélatinobromure que l'on enferme entre deux glaces, celle qui recouvre la surface sensible étant sans défaut. Si le tirage final doit être fait, comme le recommande M. Bellieni, sur papier au charbon, on aura soin, pour éviter l'opération du double transfert, de disposer le cliché positif de façon que le verre soit tourné vers l'objectif.

Le développement du grand négatif est assez délicat : il ne doit pas être mené trop rapidement; et l'on ne jugera de la venue de l'image que par transparence, s'arrêtant lorsqu'elle traverse complètement le papier et que les noirs sont devenus très opaques.

L'épreuve négative, fixée dans un bain d'hyposulfite que l'on rend acide au moyen d'un peu de bisulfite, est, après séchage, enduite de pétrole, qui atténue l'effet du grain : puis elle est retouchée, soit au crayon, soit à l'estompe, et si les noirs sont trop denses, on les atténue en les frottant avec un linge fin et un peu d'os de seiche pulvérisé.

Enfin, pour le tirage, on emploiera du papier au charbon à faible teneur en bichromate.

Signalons encore la méthode qui consiste à obtenir un grand positif, par amplification directe, et à le transformer en négatif par l'un des procédés (Balagny, Huillard, etc.) que l'on a indiqués pour l'inversion des images.

A la méthode indirecte se rattachent les agrandissements pour lesquels on prend comme point de départ une épreuve positive sur papier. Je n'insisterai pas sur les précautions que nécessite cette opération, toujours assez délicate, et qui ne fournit jamais des images bien vigoureuses : précautions relatives à l'éclairage du modèle, sur lequel on devra éviter tout reflet, en le protégeant par une trémie en papier végétal; à la mise au point, qu'on fera mieux en substituant à l'image que l'on veut agrandir une feuille de papier imprimé; à l'influence du grain, enfin, que l'on atténuera en recouvrant l'image d'une couche de collodion, et en employant pour faire le négatif des glaces orthochromatiques.

Les épreuves positives sur papier au citrate, glacées par application, pendant le séchage, sur plaques ferrotypes ou sur verre, semblent donner, pour ce genre d'agrandissement, de meilleurs résultats que celles qui sont tirées sur papier albuminé.

IX.

Je devrais maintenant vous parler des applications diverses auxquelles on a utilisé les méthodes d'agrandissement. Elles sont nombreuses, et malgré l'intérêt qu'elles présentent, le développement que j'ai donné à la première partie de cette Conférence me réduit à n'en passer qu'une revue rapide. C'est par elles, cependant, qu'il m'est permis, après cette séance un peu sévère, de vous faire au moins voir quelques belles choses. Je le dois surtout aux amis qui m'ont apporté le concours de leur talent : à MM. Braun et Clément, qui ont décoré cette salle de leurs merveilleuses reproductions d'œuvres d'art; à M. Paul Nadar, qui a bien voulu se joindre à eux et mettre à ma disposition ces magnifiques portraits plus grands

que nature, si artistiques et si vivants; à M. Geissler, qui m'a donné les moyens de vous initier à la préparation de ces affiches photographiques, dont l'apparition sur les murs de Paris a produit un grand étonnement et provoqué une légitime admiration — vous pourrez témoigner qu'elles ne perdent rien à être vues de plus près. M. Geissler, pour faire ces grandes images, ne craint pas les grands outils : son condensateur a $0^{m},43$ de diamètre, son objectif amplifiant 1^{m} de foyer, la trame dont il se sert pour obtenir le grain des images a $0^{m},77$ de côté!

La Science a utilisé les agrandissements photographiques; ils lui servent, en ce moment même, à pénétrer plus avant dans l'étude de la surface lunaire, et vous pouvez voir, par ces deux vues que m'a prêtées M. Pierre Puiseux, quels détails ils nous en révèlent.

La justice y a souvent recours, pour la découverte des fraudes les mieux dissimulées, et ces quelques clichés de M. A. Londe et de M. Cousin vous dénoncent immédiatement des surcharges d'écriture, les défauts d'une pièce de monnaie fausse, la grossièreté réelle de poinçons frauduleux.

En de tristes jours, les méthodes de réduction et d'agrandissement photographiques ont permis quelquefois aux assiégés de Paris de communiquer avec la province, et les mêmes procédés vont maintenant être utilisés pour relier à la terre ferme les paquebots isolés dans l'Océan. Je vous montre une de ces dépêches Dagron, que l'on confiait en 1870 aux pigeons voyageurs.

Voici enfin, au point de vue artistique — vous ne m'en voudrez pas de faire entrer ainsi les projections dans le cadre de cette Conférence — les diapositives que MM. Drouet, Gilibert, Bourgeois, Naudot, Jacquin, Coste, Bucquet, Puyo, Demachy ont bien voulu me permettre de choisir dans leurs collections, et qui feront de vous, je l'espère, des adeptes fervents de l'art photographique.

Il me reste à présenter les traditionnels remerciements : au colonel Laussedat, tout d'abord, au grand savant qui, toujours dévoué aux intérêts de la Photographie, toujours décidé à

faire aboutir la question d'un enseignement officiel, a organisé cette seconde série de Conférences, aussi brillante, aussi assidûment et ardemment suivie que la première; à M. Tresca, qui accepte si gaiement et avec tant d'obligeance les fatigues que lui cause la préparation de ces séances; à MM. Gaumont, Girard, Klary, Molteni qui m'ont aimablement prêté des appareils et des modèles; à MM. Maurice et Clerc, qui ont bien voulu exécuter devant vous des expériences difficiles; à tous les amis enfin qui m'ont mis à même d'égayer cette salle et d'atténuer un peu l'aridité de la Conférence en vous donnant du moins le plaisir des yeux.

(Extrait des *Annales du Conservatoire des Arts et Métiers*, 3e Sie, t. I).

27548. — Paris. Imp. Gauthier-Villars, 55, quai des Grands-Augustins.